

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10160866 A

(43) Date of publication of application: 19 . 06 . 98

(51) Int. Cl

**G04C 3/14**  
**H02K 1/22**  
**H02K 1/27**  
**H02K 7/116**  
**H02K 37/16**  
**H02K 37/24**

(21) Application number: 08322035

(71) Applicant: SEIKO EPSON CORP

(22) Date of filing: 02 . 12 . 96

(72) Inventor: MATSUZAWA KINYA  
SEKINO HIROICHI

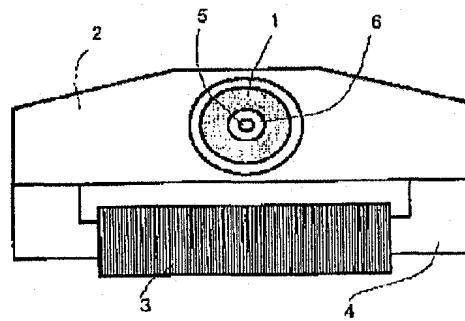
**(54) STEPPING MOTOR, TIME COUNTER AND ELECTRONIC APPARATUS**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a stepping motor effectively utilizing magnetic flux, having sufficient torque and, small power consumption.

**SOLUTION:** A magnetized disk rotor 1 is housed rotationably in a stator 2, a drive coil 3 is wound on the magnetic core 4, the rotor 1 is supported rotatably with a rotor shaft 5 and force is transmitted to the rotor 1 with a rotor pinion 6. The rotor 1 and the rotor pinion 6 are fixed to the rotor shaft 5 and rotated in one. For the rotor 1, sintered magnet of rare earth composed mainly of samarium and cobalt is used. For the stator 2 and magnetic core 4, permalloy is used. Here, by making the rotor pinion 6 is made nonmagnetic body such as brass, stainless steel, ceramics, etc., leak of magnetic flux can be suppressed and the magnetic flux density crossing the drive coil 3 is improved. Thus with this structure, a stepping motor with small power consumption is obtained.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-160866

(43)公開日 平成10年(1998)6月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 4 C 3/14  
H 0 2 K 1/22  
1/27  
7/116  
37/16

識別記号  
5 0 1

F I  
G 0 4 C 3/14  
H 0 2 K 1/22  
1/27  
7/116  
37/16

L  
Z  
5 0 1 C  
M

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-322035

(22)出願日 平成8年(1996)12月2日

(71)出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 松澤 欣也  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 関野 博一  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

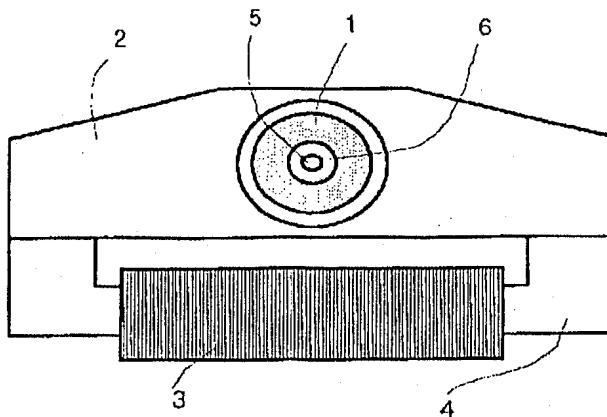
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 ステッピングモータ、計時装置および電子機器

(57)【要約】

【課題】 磁化された円盤状のロータと、このロータが回転可能に収納されたステータと、ロータを回転可能に支持するロータシャフトと、ロータに働く力を伝達するためのロータかなとを有し、このロータかなとロータが隣接した状態で回転するステッピングモータにおいて、ロータからの漏洩磁束を減少し、省電力なステッピングモータを提供する。

【解決手段】 ロータかなを非磁性材料で構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁化された円盤状のロータと、このロータが回転可能に収納されたステータと、前記ロータを回転可能に支持するロータシャフトと、前記ロータに働く力を前記ロータシャフトを介して伝達するためのロータかなとを有し、前記ロータと前記ロータシャフトと前記ロータかなが一体的に回転するステッピングモータにおいて、

前記ロータかなが非磁性体であることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項2】 請求項1記載のステッピングモータと、前記ステッピングモータの駆動コイルに駆動パルスを供給する制御装置とを有することを特徴とする計時装置。

【請求項3】 請求項1記載のステッピングモータを動力源として有することを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、腕時計装置などの小型の電子機器の動力源として適したステッピングモータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 腕時計装置のような小型電子機器において、針を駆動するための動力源としては、主にステッピングモータが用いられている。電子機器の例として図2に計時装置7の概要を示してある。制御装置8からこのステッピングモータ10の駆動コイル3に駆動パルスを供給することによりロータ1を所定のタイミングで回転駆動し、その回転力を輪列9によって伝達し針を動かすことができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような小型携帯機器においては、ステッピングモータ自身もまた小型化が要求される。そのためロータの回転力を伝達するための輪列機構、特に第1の伝達歯車であるロータかなが磁石の近傍に存在することになる。従来、このロータかなは軟磁性材料で構成されているためロータ磁石からロータかなへ磁束が漏洩する。したがって、駆動コイル内を鎖交する磁束が減少し運針のための十分なトルクを得るためにより大きな電流が必要となり、その結果消費電力の増大という問題が生じる。そこで、本発明では、ロータ磁石の磁束を有効に利用し、運針のための十分なトルクを得て、消費電力の小さいステッピングモータを得ることを目的としている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための手段として、磁化された円盤状のロータと、このロータが回転可能に収納されたステータと、ロータを回転可能に支持するロータシャフトと、ロータに働く力をロータシャフトを介して伝達するためのロータかなとを有し、ロータとロータシャフトとロータかなが一体的に回

転するステッピングモータにおいて、ロータかなが非磁性体であることを特徴とする。さらに、本発明により、効率の良いステッピングモータを動力源とした計時装置などの電子機器を提供することができる。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 以下に図面を参照しながら本発明をさらに詳しく説明する。図1に本発明のステッピングモータを示す。本例のステッピングモータは、磁化された円盤状のロータ1と、このロータ1が回転可能に収納

10 されたステータ2と、駆動コイル3と、駆動コイルを巻くための磁心4と、ロータ1を回転可能に支持するロータシャフト5と、ロータ1に働く力を伝達するためのロータかな6とを有する。ロータシャフト5は、それ自身が回転軸となるようにその上下で軸受けによって軸止されている。ロータ1とロータかな6は、ロータシャフト5と一体的に固着され、回転軸に対して一体的に回転する。ロータかな6と輪列9は噛合しているため、ロータ1の回転力はロータシャフト5とロータかな6を介して輪列9に伝達され運針が可能となる。

20 【0006】 ロータ1として使用している磁石は、サマリウム、コバルトを主原料とした希土類焼結磁石で最大エネルギー積が32メガガウスエルステッド(MGOe)であり、その概形は径1.1mm、厚さ0.4mmの円盤形状を成す。ステータ2はパーマロイ材で、最大透磁率が350000、飽和磁束密度が7500ガウス(G)である。磁心4もパーマロイ材で、最大透磁率が50000、飽和磁束密度が15000ガウス(G)である。駆動コイル3は、8000ターン、2500Ωである。ロータかな6が軟磁性材料である炭素鋼の場合

30 は、駆動コイル3の内部の平均磁束密度は7300Gで、ロータかな6を非磁性材料である真鍮に変えたときの駆動コイル3の内部の平均磁束密度は7300Gであった。また、図2の計時装置7の制御装置8の条件を固定して、同じ条件で駆動したときの消費電力は、ロータかな6が軟磁性材料である炭素鋼の場合は、0.4マイクロワット(μW)であった。これに対し、ロータかな6を非磁性材料である真鍮に変えたときの消費電力は0.38μWであり、ロータかな6が磁性材料のときより消費電力が5%減少した。ロータかな6とロータシャフト5は一体である。

40 【0007】 従って、ロータかな6を非磁性体にすることにより、磁束の漏れを抑制することができる。このため、漏洩磁束を低減して駆動コイル3を鎖交する磁束の密度を向上するためにはロータかな6を非磁性体にすることが非常に有効である。非磁性材料としては真鍮に限られるものではなく、ステンレス鋼、セラミックス、樹脂など特性に応じて使うことができる。

【0008】 なお本例においては、計時装置7の動力源として用いられるステッピングモータ10を例に説明しているが、これに限定されず、本発明のステッピングモ

ータ10は気圧計や高度計などの計器などにも適用可能であり、本発明により省電力なステッピングモータを提供することができる。

[0009]

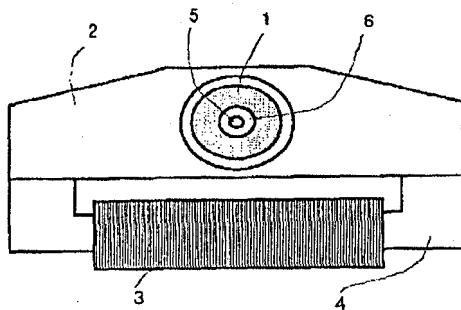
【発明の効果】以上に説明したように、本発明においては、一部の部品を非磁性化することにより、省電力なステッピングモータを提供することができる。

【0010】さらに、本発明の省電力なステッピングモータを用いることにより、高効率な計時装置および電子機器を提供することができる。

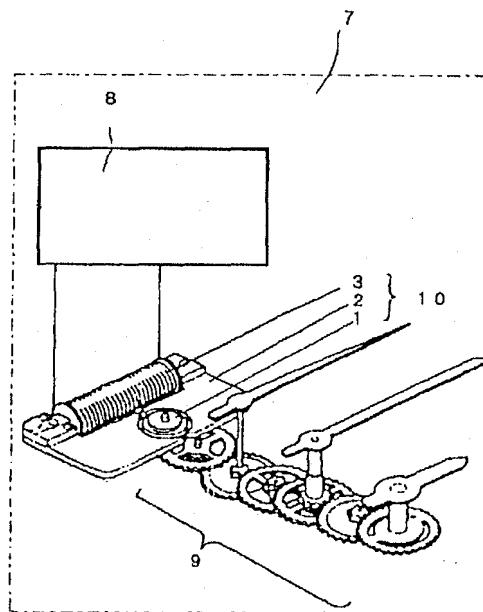
### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のステッピングモータを示す平面図である。

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H O 2 K 37/24

### 識別記号

F.I

HO 2K 37/24

11